Aus dem Institut für Veterinär-Anatomie der Veterinärmedizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin
Direktor: Prof. Dr. F. Preuß

Rekonstruktion von Uterusdrüsen der Katze

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG

DES GRADES EINES DOKTORS DER VETERINÄRMEDIZIN

AN DER FREIEN UNIVERSITÄT BERLIN

Vorgelegt von

CHRISTA VON MEYER

Tierärztin aus Berlin

Berlin 1961

Journal-Nr. 321

Gedruckt mit Genehmigung

der Veterinärmedizinischen Fakultät

der Freien Universität

Dekan: Prof. Dr. L. Felix Müller

Referent: Prof. Dr. F. Preuss

Korreferent: Prof. Dr. L. Felix Müller

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Tag der mündlichen Prüfung: 17. II. 1961

Tag der Promotion: 21. XII. 1961

Veröffentlicht im „Zentralblatt für Veterinärmedizin", Band IX, Heft 3,
S. 297 bis S. 308 (1962). Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg.
Druck: Wilhelm Greve GmbH, Berlin SW 61. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdruckes, der photomechanischen Wiedergabe und der Übersetzung, vorbehalten.

Rekonstruktion von Uterusdrüsen der Katze

Von

Christa von Meyer

Inhaltsübersicht: I. Einleitung. • II. Die Uterusdrüsen in der Literatur. • III. Material und Technik. • IV. Die Rekonstruktion der Uterusdrüsen. A. Rekonstruktion von Uterusdrüsen im Oestrum; B. Rekonstruktion von Uterusdrüsen im Postoestrum. • V. Diskussion der Ergebnisse. • Zusammenfassung. • Literaturverzeichnis.

I. Einleitung

Mit Hilfe der Rekonstruktion von Uterusdrüsen der Katze im Stadium des Oestrus und Postoestrus sollten die Veränderungen in bezug auf die Länge und den Verlauf der Drüsen mit besonderer Berücksichtigung der Uruskrypten dargestellt werden.

II. Die Uterusdrüsen in der Literatur

Die älteren Autoren (1879—1911) beschreiben die Uterusdrüsen junger, nulliparer und älterer, gravid gewesener Katzen ohne Berücksichtigung der Zyklusstadien.

Ellenberger (1879) untersuchte nicht trächtig gewesene Katzen und unterscheidet in der Uterusschleimhaut Bischoff'sche Krypten und Uterindrüsen. Die Krypten beschreibt er als kurze, ovale, einfache Drüsensäckchen, die als Einstülpungen des Oberflächenepithels anzusehen sind und eine weite Mündung, einen Drüsenhals sowie ein weites, bauchiges, blindes Ende erkennen lassen. Zwischen diesen Krypten münden die längeren, tubulösen Uterindrüsen, welche die ganze Propria mucosae durchsetzen und bis in die Muscularis mucosae hineinreichen. Die Ausführungsgänge verlaufen ziemlich gerade und senkrecht zur inneren Oberfläche, während die unteren Teile geschlängelt sind und sich oft in 2—3 Äste teilen. — In einer späteren Arbeit (1887) gibt Ellenberger die Tiefe der Krypten mit 0,14 mm und die Länge der Drüsen mit 1,2—2,0 mm an. Der Verlauf der Drüsen soll bei jugendlichen Tieren meist gerade und einfach, bei erwachsenen Tieren stark gewunden und zusammengesetzt sein.

HOLZBACH (1904) bezeichnet die Uterindrüsen als Einsenkungen des Oberflächenepithels zur Vergrößerung der Oberfläche. Sie verlaufen bei ganz jungen Katzen nicht senkrecht zur Oberfläche, bilden aber später gerade, in die Tiefe gehende Einstülpungen. Die Uteruskrypten verhalten sich in ihrem feineren Bau wie die Drüsen.

BEILING (1909) fand, daß die Ausführungsgänge gerade und senkrecht zur Schleimhautoberfläche, die übrigen Drüsenabschnitte aber stark geschlängelt und geknäuelt verlaufen und sich oft gabeln. Die Krypten bezeichnet er als kurze Uterindrüsen, die nur bei erwachsenen Tieren vorkommen.

BÖHME (1910) beschreibt bei jugendlichen Tieren wenige, kurze, gerade verlaufende und bei älteren, gravid gewesenen Tieren dichte, bis an die Muscularis heranreichende und an den Endstücken geschlängelte und verzweigte Uterindrüsen. Je älter die Tiere sind und je öfter sie geboren haben, desto geschlängelter sind die Drüsen. Bei geschlechtsreifen Katzen findet er besonders viele Krypten und häufige Drüsenanastomosen.

DE BRUYN-OUBOTER (1911) beschreibt bei jungen Katzen neben gleichmäßig verteilten kleinen Einstülpungen, den BISCHOFF'schen Krypten, gestreckte Drüsen, bei welchen immer ein etwa 30 μ starkes Stratum subglandulare zwischen den Drüsenenden und der Muscularis frei bleibt. Die Länge dieser Drüsen gibt er mit 400 μ an. Bei trächtig gewesenen Katzen sind die Drüsen 1080 μ lang, stark geknäuelt und geteilt und reichen fast bis zur Muscularis. Auch hier beschreibt er zahlreiche Krypten. In den lumenwärtigen Vorwölbungen der Schleimhaut verlaufen die Drüsen senkrecht zur Oberfläche, während sie in den Einkerbungen eine Schwanzfederstellung zeigen.

Nach diesen frühen Arbeiten werden ziemlich übereinstimmend Uterusdrüsen mit senkrechtem Verlauf zur Schleimhautoberfläche und Uteruskrypten beschrieben. Bei jüngeren Katzen sollen die Drüsen nur einen Teil der Schleimhauthöhe ausfüllen und gestreckt verlaufen, während sie bei älteren und gravid gewesenen Katzen bis an die Muscularis heranreichen, sich teilen und gewunden verlaufen.

COURRIER/GROS (1932) geben an, daß sich die Uterusdrüsen zur Zeit der Brunst (Follikelphase) verlängern, schlängeln und an Umfang zunehmen. In der Corpus-luteum-Phase sind die Drüsen einer starken Entwicklung unterworfen. Die Schleimhaut ist von zahllosen, eng aneinanderliegenden, geknäulten und stark hypertrophierten Drüsen ausgefüllt. Am Ende der Praeimplantationsphase sind die Drüsenhälse stark erweitert, so daß Krypten entstehen und die Schleimhautoberfläche zerfranst aussieht.

Nach FORSTER/HISAW (1935) verlaufen die Uterusdrüsen im Oestrus zunächst gestreckt. Später dehnen sie sich aus und rollen sich auf Kosten des Stromas auf.

LICHE (1939) beobachtet zur Zeit der Brunst eine hohe Entwicklungsstufe und ein Hineinwachsen der Drüsen in die Mucosa.

DAWSON/KOSTERS (1944) beschreiben eine allgemeine Hypertrophie und eine zunehmende Länge der leicht gewundenen Drüsen im Oestrus. In der Luteinphase verlängern und winden sich die Drüsen weiter, so daß zusammengerollte Drüsenkörper und mehr gerade verlaufende Drüsenhälse entstehen. Auch hier werden die am Ende der Praeimplantationsphase stark erweiterten Drüsenhälse als Krypten bezeichnet.

SEIFERLE (1933) bezeichnet die Drüsen trächtig gewesener Uteri als stark geschlängelt und oft geteilt.

Trautmann/Fiebiger (1949) sprechen von erheblichen Wucherungsprozessen der Uterindrüsen im Oestrus. Sie werden als tubulöse, verästelte, am Ende mehr oder weniger geschlängelte Einzeldrüsen bezeichnet. Daneben werden kurze, 0,1—0,2 mm messende Uterinkrypten erwähnt. In der Luteinphase dauern die Anbildungsprozesse an den sich unter Schlängelung verlängernden Drüsen fort und erreichen ihren Höhepunkt.

Zietzschmann/Krölling (1955) unterscheiden bei Fleischfressern drei Zonen der Uterusschleimhaut: 1. Innenzone der Krypten, 2. Mittelzone mit spärlichen Drüsenausführungsgängen und 3. Außenzone mit gewundenen Endstücken der Uterusdrüsen. Die Krypten sollen für Fleischfresser zur Zeit der Brunst und der Luteinphase typisch sein und aus kurzen, flaschenförmigen Epithelanhängen bestehen. In der Luteinphase gehen die Wucherungsprozesse weiter, die langen Drüsen vermehren ihre Windungen, und die Krypten stehen jetzt dicht gedrängt.

Nach Marshall (1956) verlaufen die Uterusdrüsen in der Follikelphase zunächst gestreckt. Sie verlängern sich und wachsen sehr aktiv. In der Gelbkörperphase werden sie noch größer, reichen von der Oberfläche bis zur Muscularis und sind nur noch durch schmale Bindegewebssepten voneinander getrennt.

Nach Schnötzinger (1957) sind in der Raunze die zahlreichen Drüsen leicht geschlängelt. Das Endometrium erscheint radiär gestreift. Die Länge der Drüsen beträgt bis 800 μ, die Tiefe der Krypten 40 μ bis 90 μ. Nach der Raunze ist die Schleimhaut mit dicht gedrängten Drüsen ausgefüllt, da die Drüsen sich mächtig entwickelt und stark geschlängelt haben.

Die Mehrzahl dieser letztgenannten Autoren stellt den in der Follikelphase mehr oder weniger geschlängelten Drüsen stark verlängerte und geknäuelte Drüsen der Gelbkörperphase gegenüber. Diese Veränderungen werden von den meisten Autoren auf ein aktives Verlängern (Wachsen, Hypertrophieren) der Drüsen zurückgeführt. Bei einigen Autoren werden Verzweigungen der Drüsenkörper angegeben. Neben den bereits früher beschriebenen Bischoff'schen Krypten wird von Courrier/Gros die Erweiterung der Drüsenmündungen am Ende der Gelbkörperphase als Kryptenbildung bezeichnet.

III. Material und Technik

Die Grundlage dieser Arbeit bilden die Uteri von 120 geschlechtsreifen Katzen, welche zum Teil von im Tierheim Berlin-Lankwitz getöteten Tieren, zum Teil von Präparaten, die Sigrid Busch für ihre Arbeit sammelte, stammen. Für die freundliche Überlassung möchte ich an dieser Stelle danken. Die Uteri wurden den Katzen im Zusammenhang mit den Ovarien entnommen und in 5 %igem Formalin fixiert. Diejenigen Uteri, deren Ovarien deutliche, prall mit Flüssigkeit gefüllte Follikel von der Größe eines mittleren Pfefferkornes aufwiesen, wurden vorläufig in das Stadium des Oestrus eingeordnet. Die zugehörigen Uterushörner waren stets bleistiftstark, drehrund, gestreckt und von weicher Konsistenz. Uteri, deren Ovarien neben atresierenden Follikeln frische, aus der Oberfläche des Ovars hervortretende Gelbkörper aufwiesen, wurden zum Postoestrum gezählt. Die zugehörigen Uterushörner unterschieden sich von denen der Brunst durch eine deutliche, nur schwer zu streckende Schlängelung und eine derbelastische Konsistenz. Von den fixierten Uteri wurden 1,5 cm lange Stücke aus dem tubalen Drittel jedes Hornes nach der üblichen Vorbereitung (Romeis, Gertrud Heinrich) in Paraffin eingebettet. Die Präparate wurden stets mit dem tubalen Ende auf Holzklötzchen

aufgeblockt, so daß das cervixwärtige Ende die ersten Schnitte lieferte. Von jedem Präparat wurden zunächst einige 8 μ starke Probeschnitte angefertigt und mit Hämatoxilin-Eosin gefärbt. Diese Schnitte wurden mit Berücksichtigung des makroskopischen Befundes nach den Ausführungen von DAWSON/KOSTERS in folgende Zyklusphasen der Terminologie von PREUSS eingeordnet:

PREUSS	Oestrum I	Oestrum II	Postoestrum	Inter-oestrum	Prae-oestrum
DAWSON/KOSTERS	Pro-oestrum	Oestrum	Preimplantation I / II	—	An-oestrum

Nach DAWSON-KOSTERS zeichnet sich das Oestrum durch folgende Merkmale aus:

Das Oberflächenepithel nimmt an Höhe zu. Die Kerne sind durch Basal- sind oval und vertikal zum Lumen ausgerichtet. Das Drüsenepithel ist zylindrisch. Die Kerne sind oval und basalständig bei Vorhandensein einer supranuklearen, vakuolisierten Zone.

Die Drüsen sind radiärstrahlig um das Uteruslumen angeordnet, erreichen die Muscularis nicht und verlaufen gestreckt.

Für die Praeimplantationsphase (Postoestrum) geben diese Autoren an:

Das Oberflächenepithel ist mehrstufig und niedrig zylindrisch. Die Kerne akkumulation von Glykogen apical verdrängt.

Das Drüsenepithel nimmt besonders an den Drüsenenden an Höhe zu und wird hochzylindrisch. Das Plasma ist aufgelockert; die Kerne wandern lumenwärts.

Die Drüsen zeigen Drüsenhypertrophie, und ihr Durchmesser nimmt durch ansteigende Höhe des Epithels und Vergrößerung des Drüsenlumens zu. Die Drüsenschläuche sind stark gewunden und enthalten Sekret. Am Ende der Praeimplantationsphase entsteht eine äußere spongiöse und eine innere kompakte Zone durch Verengerung der Drüsenhälse und Bindegewebsverdichtung in diesem Gebiet.

Von Bedeutung ist das Alter der Tiere und damit die Anzahl der bereits zum Oestrum und 24 Präparate zum Postoestrum gerechnet werden. Von je 3 Präparaten dieser beiden Stadien wurden nun Serienschnitte angefertigt. Die Schnittstärke betrug 10 μ. Je eine Schnittserie vom Oestrum und Postoestrum wurde zur Rekonstruktion ausgewählt.

Von den untersuchten Uteri konnten nach diesen Angaben 20 Präparate durchlaufenen Zyklen. Da Vorberichte hierzu nicht vorlagen, wurde die Altersbestimmung an Hand des Zahnalters vorgenommen. Danach ist das oestrische Tier etwa zweijährig, das postoestrische Tier etwa vier- bis fünfjährig. Für beide Tiere kann damit erstmaliger Zyklus ausgeschlossen werden. Weiterhin ist von Bedeutung, ob die Tiere nullipar oder bereits trächtig gewesen sind. Dies wurde an Hand der Literaturangaben von BRANDEIS, DE BRUYN-OUBOTER und SEIFERLE mit besonderer Berücksichtigung des Stratum vasculare und der Ausbildung der Muscularis bestimmt. Danach ist das jüngere, oestrische Tier trächtig gewesen, das ältere, postoestrische Tier aber nullipar.

Die Schnittserien vom Oestrum und Postoestrum wurden fotografisch 100fach vergrößert:

Im völlig verdunkelten Raum wurden die histologischen Schnitte der Reihe nach mit Hilfe des Leitz-Ortholux über ein aufgesetztes Spiegelprisma,

an das ein Zeitverschluß angebracht wurde, an eine ebene, weiße Wandfläche projiziert. Mit einem Mikrometer wurde bei geöffnetem Zeitverschluß eine 100fache Vergrößerung der projizierten Schnitte eingestellt. Als Lichtquelle diente eine Mikroskopierleuchte, deren Stromstärke mit Hilfe eines Amperemeters auf etwa 4,5 Ampere eingestellt wurde. Die histologischen Schnitte wurden nun mit einer Belichtungszeit von 1 Sekunde auf Copyrapid-Negativpapier (CpH) der Agfa A.G. (Bayer, Leverkusen) projiziert. Dieses Papier wurde zusammen mit einem Bogen Copyrapid-Positivpapier (CpP) in einen Entwicklungsapparat gebracht, der beide Bogen durch eine Entwicklerflüssigkeit und danach zwischen zwei elektrisch angetriebene Gummiwalzen befördert. Nach 1—2 Sekunden wurden beide Bogen getrennt. Das Ergebnis ist eine 100fach vergrößerte Fotografie des Originalschnittes.

IV. Die Rekonstruktion der Uterusdrüsen

A. Rekonstruktion von Uterusdrüsen des oestrischen, jüngeren und trächtig gewesenen Tieres

Aus den Vergrößerungen der Schnittserie der Follikelphase erfolgte die Auswahl der zu rekonstruierenden Drüsen an einem Schleimhauthügel an dessen höchster Stelle (Abb. 1). Es war in diesem Falle nicht der höchste Hügel.

Für die Rekonstruktion der Drüsen wurde eine lückenlose Schnittserie von 56 Schnitten zu je 10 μ benötigt. Auf die 100fachen Vergrößerungen wurden 1 mm starke, durchsichtige Wachsplatten gelegt und die Konturen der Drüsenanschnitte, die Grenze der Muscularis und die Schleimhautoberfläche auf diese übertragen. Die Wachsplatten wurden von dem Heko-Werk, Chem. Fabr. Dr. Hengstmann & Co., Berlin-Grunewald, in einer Sonderanfertigung hergestellt, wofür besonders gedankt sei. In der Reihenfolge der Schnittserie wurden die mit einer Linoleumschnittfeder ausgeschnittenen und mit feinen Brücken untereinander und mit der Muscularis verbundenen Drüsenanschnitte aufeinander gelegt. Mit angewärmten, feinen Instrumenten aus der Zahnpraxis wurden die zusammengehörenden Drüsenanschnitte miteinander verbunden und die Brücken entfernt. Im Verlauf der Rekonstruktion neu beginnende Drüsen wurden mit Hilfe von italienischen Streichhölzern, die aus gewachstem Papier bestehen, unterstützt und in der Schwebe gehalten. Die folgenden Abbildungen zeigen das Modell in einigen Arbeitsabschnitten:

Abb. 2 zeigt das Wachsmodell beim 15. Schnitt der Serie. Die obere Begrenzung der Schleimhaut wird durch das Uteruslumen gebildet, welches als Positiv dargestellt wurde. Die untere Begrenzung bildet die Muscularis. Die Drüsen füllen etwa $^4/_5$ der Schleimhauthöhe aus. Ihre Länge ist sehr unterschiedlich. Außer zwei sehr kurzen Drüsen am oberen rechten Rand (Abb. 2; o) kann man links den Beginn einer etwas längeren Drüse (+) erkennen. Fünf Drüsen (×) streben, etwa in der Mitte des Drüsenfeldes beginnend, auf das Uteruslumen zu. Das untere Drittel zeigt 6 Drüsenanfänge (Pfeile), von denen die am rechten Rand entspringende Drüse aus zwei Ästen entsteht. Die einzelnen Drüsen lassen besonders an ihrem Ursprung und an ihrer Mündung in das Lumen einen deutlichen Abstand voneinander erkennen.

Abb. 3 (32. Schnitt) zeigt weitere neue Drüsenanfänge über das ganze Präparat verteilt. Ganz oben rechts (o) und links außen (Doppelpfeil) zwei kurze Drüsen, etwa in der Mitte der Beginn einer Drüse (×) von mittlerer Länge. Im unteren Drittel beginnen drei neue Drüsen (Pfeile), und die Drüse (+) erhält einen zweiten Ast (+ +). Die Drüsen lassen jetzt einen ziemlich gestreckten Verlauf einwandfrei erkennen.

Abb. 4 zeigt das Modell nach dem 56. Schnitt. Zwischen der längsten Drüse und der Muscularis bleibt ein deutlicher Saum frei. Auch diese Abbildung läßt Drüsen von ganz verschiedener Länge erkennen. Sie verlaufen jedoch alle gestreckt und verjüngen sich etwas in ihrem Mündungsabschnitt. Im Längsschnitt des Uterus gesehen streben die Drüsen alle mit einer Abweichung von etwa 10° von der Senkrechten in cervico-tubularer Richtung

Abb. 1. Schleimhauthügel im Stadium der Brunst

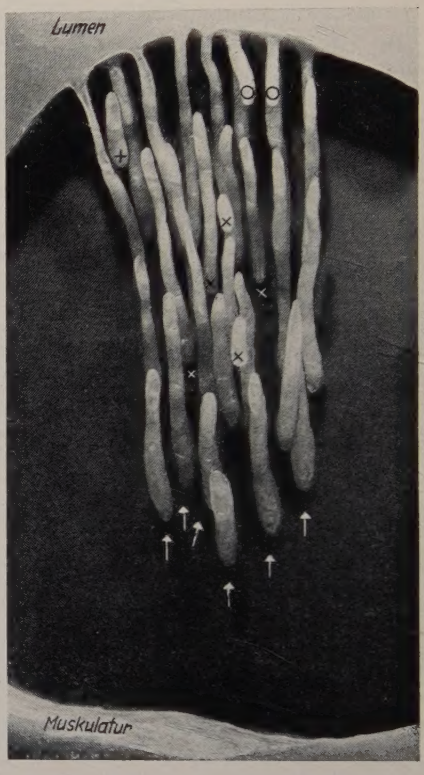

Abb. 2. Das Wachsmodell nach dem 15. Schnitt. Zeichenerklärung im Text ►

auf das Uteruslumen zu. Im Querschnitt sind sie radiär um das Lumen angeordnet. Zwischen den einzelnen Drüsen ist ein deutlicher Abstand von etwa einer Drüsenbreite vorhanden.

Die Längenmessungen an den bezeichneten Drüsen I—VI dieser Abbildung ergeben nach Abzug der 100fachen Vergrößerung folgende Werte:

Drüse I:	1630 μ	Drüse IV:	810 μ
Drüse II:	1170 μ	Drüse V:	410 μ
Drüse III:	960 μ	Drüse VI:	170 μ

Die gesamte Schleimhauthöhe beträgt an dieser Stelle in der Verlaufsrichtung der Drüsen gemessen 1900 μ, im Querschnitt gemessen 1700 μ. Davon mißt der subglanduläre Raum 270 μ. Der Verlauf der Drüsen im gesamten Uterus ist jedoch nicht konstant, sondern wechselnd in bezug auf den Neigungswinkel und die Verlaufsrichtung. Innerhalb eines Schleimhauthügels verlaufen die Drüsen jedoch stets mit gleichem Neigungswinkel und parallel zueinander.

B. Rekonstruktion von Uterusdrüsen eines postoestrischen, älteren, nulliparen Tieres (Abb. 5)

Die Auswahl der zu rekonstruierenden Drüsen erfolgte nach den gleichen Gesichtspunkten wie im Oestrum. Es wurde jedoch eine Schnittserie von nur 20 Schnitten zu 10 μ benötigt. Die geringere Anzahl der Schnitte gegenüber dem Oestrum erklärt sich aus der noch zu besprechenden unterschiedlichen

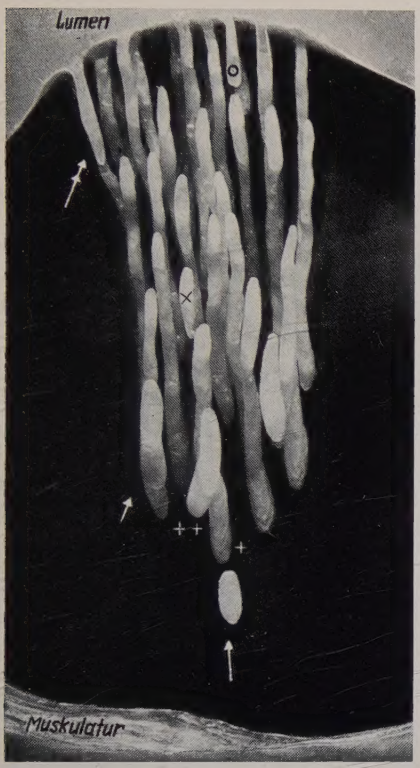

Abb. 3. Das Wachsmodell nach dem 32. Schnitt. Zeichenerklärung im Text

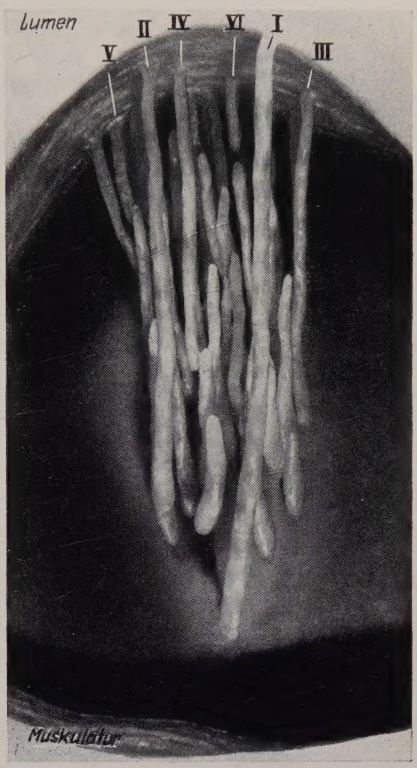

Abb. 4. Das Modell nach dem 56. Schnitt. Zeichenerklärung im Text

Verlaufsrichtung der Drüsen. Überdies erwies sich die beim Oestrum angewandte Rekonstruktionstechnik wegen der dichten Schlängelung der Drüsenschläuche als nicht durchführbar. Sie wurde deshalb folgendermaßen abgeändert:

Die Vergrößerungen der Serienschnitte wurden wie bei den Wachsplatten nacheinander auf ein und dasselbe durchsichtige Blatt Papier (an Stelle mehrerer Wachsplatten) übertragen, und der Verlauf der Drüsen sowie die Gabelungsstellen wurden nachgezeichnet. Dann wurden an Hand der Vergrößerungen die Dicke der Drüsenschläuche gemessen und Wachssäulchen gleicher Stärke angefertigt. Diese Wachssäulchen wurden nun den Aufzeichnungen gemäß unter ständiger Kontrolle ihres Durchmessers in die entsprechenden Windungen gelegt. Jede Windung wurde einzeln nachgebildet und in ihrem Verlauf durch Vergleichen mit den zugehörigen histologischen Schnitten sowie den Vergrößerungen unter Berücksichtigung der Schnittdicke

kontrolliert. Die Abbildung 6 zeigt eine auf diese Weise rekonstruierte Drüse, die sich aus vier Ästen und einem Mündungsstück zusammensetzt:

Die Drüsenschläuche der vier Äste (I—IV) haben verschiedene Durchmesser, sind aber alle dicker als ihr gemeinsames Mündungsstück (V), welches von der Stärke der Drüsenmündungen im Oestrum nicht wesentlich abweicht. Drei Drüsenäste münden in einem Punkt (×), während ein vierter Ast (III) an den linken, äußeren Ast herantritt (Pfeil). Der Verlauf der Windungen ist ganz unterschiedlich. Sie können schraubenförmig beginnen und dann ge-

Abb. 5. Schleimhauthügel im Gelbkörperstadium

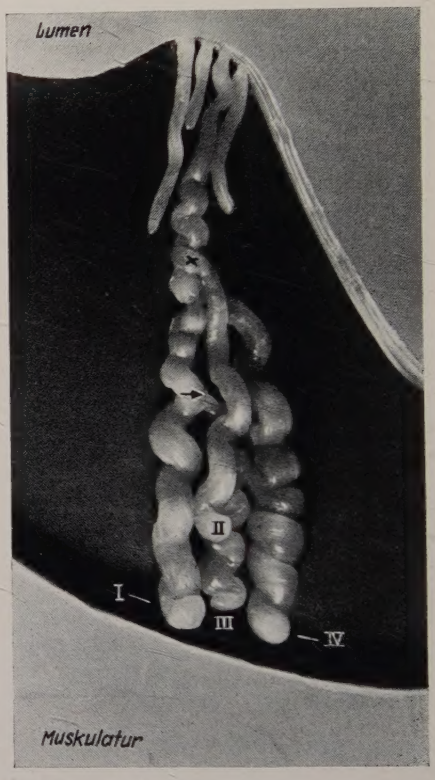

Abb. 6. Uterusdrüsen des Postoestrum. ▶ Zeichenerklärung in Text

schlängelt auslaufen, oder sie können sich umgekehrt verhalten. Stets sind diese Windungen so eng, daß sie fast aneinanderstoßen. Macht eine Windung einmal einen etwas größeren Bogen, dann nur, weil sie der Windung einer benachbarten Drüse ausweichen muß. Die Schleimhaut ist fast bis an die Muscularis von dicht gedrängten Drüsenschläuchen ausgefüllt. Auf Grund von zeichnerischen, nicht durch Rekonstruktion gewonnenen Erhebungen ergibt sich, daß die meisten Drüsen sich in zwei bis vier Äste teilen. Es kommen aber auch unverzweigte Drüsen vor.

An diesen auffälligen Veränderungen gegenüber dem Oestrum beteiligen sich aber nur die längsten Drüsen. Neben ihren Mündungen verlaufen noch zahlreiche, leicht geschlängelte, unverzweigte, schlanke Drüsen, die unterschiedlich lang sind und nur die oberen, schlanken Mündungsteile der großen Drüsen begleiten. Die Richtung aller Drüsen verläuft hier im Gegensatz zum Oestrum etwa senkrecht zum Lumen.

Die absolute Länge der Drüsenschläuche wurde mit Hilfe eines stets am seitlichen Rand der Drüsen angelegten Fadens, am blinden Drüsenende beginnend, gemessen. Für die Länge der einzelnen Teilabschnitte der rekonstruierten verzweigten Drüse ergaben sich nach Berücksichtigung der 100fachen Vergrößerung folgende Werte:

Für die 4 Äste (Abb. 6): Ast I: 1850 μ, Ast II: 880 μ, Ast III: 1260 μ, Ast IV: 2670 μ, und für das Mündungsstück V: 1140 μ.

Der rechte, längste Ast IV bildet mit dem Mündungsstück V zusammen eine Länge von 3810 μ.

Der kürzeste Ast II ist mit dem Mündungsstück V zusammen 2020 μ lang.

Die gesamte Schleimhauthöhe beträgt im Querschnitt (in der Verlaufsrichtung der Drüsen gemessen) an dieser Stelle 1500 μ. Davon entfallen auf den subglandulären Raum 80 μ. Entsprechend ergibt sich für den von der verzweigten Drüse eingenommenen Anteil der Schleimhauthöhe eine Strecke von 1420 μ.

V. Diskussion der Ergebnisse

Beim Vergleich der beiden Rekonstruktionen fällt die mehrfache Drüsenverzweigung beim postoestrischen, älteren, nulliparen Tier gegenüber den seltenen und einfachen Gabelungen beim oestrischen, jüngeren, trächtig gewesenen Tier auf. Da das postoestrische Tier nullipar ist, kann die Mehrzahl der Drüsenverzweigungen entgegen den Angaben Böhme's, de Bruyn-Ouboter's und Seiferle's nicht als Zeichen einer stattgehabten Trächtigkeit gewertet werden. Sie bestätigt vielmehr die Angaben Ellenberger's, der 2—4fache Drüsenverzweigungen bei nulliparen Tieren beschreibt.

Die mehrfache Drüsenverzweigung muß aber auch als Zeichen dafür angesehen werden, daß bereits mehrere Brunstzyklen durchlaufen wurden, da die geringgradige Verzweigung beim jüngeren (oestrischen und trächtig gewesenen) Tier, die mehrfache Drüsenverzweigung aber beim älteren (postoestrischen, nulliparen) Tier auftritt. Dies stimmt wiederum mit den Angaben Ellenberger's überein, der zusammengesetzte Drüsen nur bei älteren Tieren beschreibt.

Danach ist der Grad der Drüsenverzweigung nur vom Alter des Tieres abhängig und nicht von der Zyklusphase. Würde nämlich eine solche phasische Abhängigkeit vorliegen, müßte innerhalb jedes Zyklus ein weitgehender Abbau von Drüsenverzweigungen erfolgen, wofür bisher keine Angaben vorliegen. Es sei jedoch bemerkt, daß puerperale Abbauvorgänge des Endometriums hierbei unberücksichtigt geblieben sind, die die Beantwortung dieser Frage beeinflussen könnten. Hier müssen neue Untersuchungen weiterführen.

Phasisch abhängig ist aber sicher die Länge der Drüsenschläuche und ihr davon abhängiger Grad der Schlängelung. Die Messung der Drüsenschläuche ergab zur Zeit des Postoestrum eine starke Verlängerung gegenüber dem Oestrum (3810 μ gegenüber 1630 μ). Die planimetrischen Ergebnisse dieser Präparate durch Sigrid Busch zeigen gleichzeitig eine wenn auch geringe Zunahme der Mucosa von 9,40 mm² im Oestrum auf 10,09 mm² im Postoestrum. Daraus ergibt sich, daß die Schlängelung der Drüsen im Postoestrum bedingt ist durch ein starkes Längenwachstum, das weit über das vergleichbare Maß der Schleimhautzunahme hinausgeht. Damit ist erwiesen, daß die bei der Katze im Postoestrum auftretende starke Schlängelung der Drüsen nicht auf eine passive Stauchung zurückzuführen ist, wie sie Vollmerhaus für das Rind annimmt.

Bezüglich der Ursache für die Verlängerung und Verkürzung der Drüsenschläuche kann in Übereinstimmung mit den Angaben von SIGRID BUSCH für die Katze und andere Autoren für andere Arten gesagt werden, daß Neubildungen (Mitosen) und hypertrophische Vorgänge durch Zellzerstörungen (Stiftchenzellen?, Vakuolisierung?) und andere regressive Vorgänge abgelöst werden.

Zur Verlaufsrichtung der Uterusdrüsen ist zu sagen, daß im Oestrum deshalb eine cranio-caudale Abweichung vom Radius vorliegen dürfte, weil die Schleimhaut ödematös-weich und leicht verschieblich ist, so daß der Drüsenverlauf durch Schleimhautverschiebungen beeinflußt wird. Im Postoestrum dagegen ist die Konsistenz des Uterus und der Schleimhaut bedeutend fester, und letztere wird von stark gewundenen, prallen Drüsenschläuchen fast völlig ausgefüllt, so daß Verschiebungen nicht mehr vorkommen und daher die Drüsen stets radiär verlaufen.

Abschließend sei zu der Frage der Krypten Stellung genommen. Nach BISCHOFF, der sie 1845 beim Hund offenbar erstmals darstellte, stellen die Krypten einen Uterindrüsentyp dar, der von der Schleimhautoberfläche nur etwa $^1/_{10}$ so tief in das Stroma hinabreicht, wie die „eigentlichen" langen Uterindrüsen. Diese Verhältnisse sind von ELLENBERGER und späteren Autoren auf die Katze übertragen worden, wobei die BISCHOFF'schen Krypten als Drüsensäckchen von den eigentlichen Drüsenschläuchen nomenklatorisch unterschieden werden. Meine Untersuchungen zeigen nun, daß es bei der Katze einen kryptenartigen Drüsentyp nicht gibt. Die als solche Säckchen im histologischen Schnitt sichtbaren Drüsenanteile erweisen sich sämtlich als Anteile von Drüsenschläuchen, die grob in einen kurzen und langen Typ unterteilt werden können. Die gestreckten (Oestrum) beziehungsweise leicht geschlängelten (Postoestrum) unverzweigten K u r z d r ü s e n stehen dabei beim oestrischen, jüngeren, trächtig gewesenen Tier den gestreckten und zum Teil verzweigten L a n g d r ü s e n und beim postoestrischen, älteren nulliparen Tier den teils schraubig und teils gewellt verlaufenden L a n g d r ü s e n gegenüber. Wenn ich demnach keine Kurzdrüsen bei geschlechtsreifen Katzen gefunden habe, die die Bezeichnung Krypten verdienen, so soll doch bemerkt werden, daß kryptenartige Einstülpungen des Oberflächenepithels des Endometriums bei der Anlage der Uterusdrüsen vor der Geschlechtsreife vorkommen müssen und vielleicht auch postpuerperal vorkommen können. Diese Krypten sind dann aber nur vorübergehende Bildungen und stellen keinen besonderen fertigen Drüsentyp dar. Die von COURRIER/GROS und DAWSON/KOSTERS als Krypten angesprochenen Drüsenmündungen dürfen natürlich nicht Krypten genannt werden, da das zu einer völligen Begriffsverwirrung führen muß.

Zusammenfassung

Die Rekonstruktion von Uterusdrüsen der Katze im Oestrum und Postoestrum ergibt eine Längenzunahme und starke Schlängelung im Postoestrum, die anschließend zurückgehen. Es werden Kurzdrüsen und Langdrüsen unterschieden, während es Krypten als Drüsentyp bei der Katze nicht gibt.

Summary

Reconstruction of the uterine glands of the cat

Reconstruction by the use of wax models of the uterine glands of the cat in oestrum and post-oestrum showed an increase in length and a marked tortuosity in post-oestrum which then regressed. Short and long glands could be distinguished but there are no crypts in the cat as a gland type.

Resumen

Reconstrucción de las glándulas uterinas de la gata

La reconstrucción de las glándulas uterinas de la gata en el estro y postestro ofrece un aumento en la longitud y marcada sinuosidad en el postestro, que a continuación retroceden. Se distinguen glándulas cortas, mientras que en la gata no existen criptas como tipo glandular.

Résumé

La reconstruction des glandes utérines du chat

La reconstruction des glandes utérines du chat pendant l'oestrus et la période post-oestrale montre une augmentation de la longueur et du serpentement des glandes qui diminuent par la suite. On distingue des glandes courtes, mais il n'existe pas de cryptes en tant que type glandulaire chez le chat.

Literaturverzeichnis

1. Beiling, K., 1909: Beiträge zur makroskopischen und mikroskopischen Anatomie der Scheide und des Uterus der Säugetiere. Arch. mikrosk. Anat. 67, 573. • 2. Benesch, F., 1957: Lehrbuch der tierärztlichen Geburtshilfe und Gynäkologie. Urban & Schwarzenberg, Wien. • 3. Bischoff, Th. L. W., 1845: Entwicklungsgeschichte des Hundeeies. Vieweg, Braunschweig. • 4. Böhme, M., 1910: Vergleichende histologische Untersuchungen über die Uterindrüsen einiger Säuger. Vet. med. Diss., Bern. • 5. Brandeis, W., 1955: Über die Veränderung der Uteruswandstärke im trächtigen und nicht trächtigen Uterus. Vet. med. Diss., Wien. • 6. Braunsteiner, A., 1957: Die Ovarien bei Katzen in verschiedenen Stadien des Brunstzyklus. Vet. med. Diss., Wien. • 7. De Bruyn-Ouboter, E., 1911: Über die Strukturverhältnisse des juvenilen und gravid gewesenen Uterus der Carnivoren. Vet. med. Diss., Bern. • 8. Busch, Sigrid, 1961: Beiträge zur Messung der zyklischen Schleimhautveränderungen des Endometriums der Katze. Vet. med. Diss., Berlin FU •. 9. Courrier, R. u. G. Gros, 1932: Contribution à l'étude du cycle génital chez chatte. Compt. Rend. Soc. biol. 110, 51. • 10. Courrier, R. u. G. Gros, 1933: Données complementaires sur le cycle génital de la chatte. Compt. Rend. Soc. biol., 114, 275. • 11. Dawson, A. B., u. B. Kosters, 1944: Preimplantation changes in the uterin mucosa of the cat. Amer. J. Anat. 75, 1. • 12. Ellenberger, W., 1879: Vergleichende anatomische Untersuchungen über die histologische Einrichtung des Uterus der Tiere. Arch. wiss. prakt. Tierhk., 5, 89. • 13. Ellenberger, W., 1887: Handbuch der vergl. histol. Anatomie der Haustiere. Paul Parey, Berlin u. Hamburg. • 14. Ellenberger, W. & H. Baum, 1932: Handbuch der vergl. Anatomie der Haustiere. Springer, Berlin. • 15. Forster, M. A., F. L. Hisaw, 1935: Experimental ovulation and the resulting pseudo-pregnancy in anoestrus cat. Anat. Rec. 62, 75. • 16. Friedgood, u. A. B. Dawson, 1940: Physiological significance and morphologie of the carmine cell in the cat's anterior pituitary. Endocrinologie, 26, 1022. • 17. Gros, G., 1933: Recherches préliminaires sur le cycle génital chez la chatte. Bull. histol. appl. 10, 5. • 18. Gros, G., 1935: Evolution de la muqueuse utérine chez la chatte. Compt. Rend. Soc. biol. 118, 1575. • 19. Gros, G., 1936: Contribution à l'endocrinologie sexuelle: Le cycle génital de la chatte. Med. Diss. Algier. • 20. Heinrich, G., 1957: Fiebel der histologischen Technik. Fischer, Jena. • 21. Keller, K., 1909: Über den Bau des Endometriums beim Hund mit besonderer Berücksichtigung der zyklischen Veränderungen der Uterindrüsen. Anat. Hefte, 39, 312. • 22. Klinge, A., 1959: Zum zyklischen Verhalten vornehmlich der Höhe des Endometriums beim Rind. Vet. med. Diss., Berlin FU. • 23. Liche, H., 1939: Oestrous cycle in the cat. Nature. Dis. J., 143, 900. • 24. Maltzan, Gräfin Maria v., 1956: Das neue Katzenbuch. Falkenverlag, Berlin. • 25. Marshall, G., 1956: Physiology of Reproduktion. 1, 3. Lengmans, Green andle, London, New York. • 26. Martin, P., u. W. Schaudfr, 1938: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. 3. Aufl. Bd. 3., Schickhardt u. Ebner, Stuttgart. • 27 Nieberle, K., u. P. Cohrs, 1949: Lehrbuch der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere. 3. Aufl., Fischer, Jena. • 28. Preuss, F. 1959: Zur vergleichenden Terminologie der Sexualzyklen. Berl. Münch. tierärztl. Wschr., 72, 303. • 29. Preuss, F., u. Fr. Ch. Helm, 1959: Drüsenhyperplasie der Uterindrüsen des Rindes. Berl. Münch. tierärztl. Wschr. 72, 345. • 30. Romeis, B., 1948: Taschenbuch der mikroskopischen Technik. 15. Aufl. Leibnitz, München. • 31. Schnötzinger, L., 1957: Beiträge zum endometralen Zyklus bei Katzen. Vet. med. Diss., Wien. • 32. Seiferle, E., 1933: Art und Altersmerkmale der weiblichen Genitalien. Z. Anat. Entw. gesch., 101, 1. • 33. Storch, C., 1892: Untersuchungen über den feineren Bau des Uterus der Haustiere. Österr. Z. wiss. Vet. kde. 4. • 34. Strahl, H., 1895: Der puerperale Uterus

der Hündin. Anat. Hefte, 5, 3. • 35. TRAUTMANN, A., u. J. FIEBIGER, 1949: Histologie und vergleichende Anatomie der Haustiere. 8. u. 9. Aufl., Paul Parey, Berlin u. Hamburg. • 36. SCHEUNERT, A., u. A. TRAUTMANN, 1957: Lehrbuch der Veterinärphysiologie. 4. Aufl. Paul Parey, Berlin u. Hamburg. • 37. VOLLMERHAUS, B., 1957: Untersuchungen über die normalen zyklischen Veränderungen der Uterusschleimhaut des Rindes. Vet. med. Diss. Gießen. • 38. Ders., 1958: Die zyklischen Veränderungen des Endometriums beim Rind. Dt. tierärztl. Wschr. 65, 461. • 39. ZIETZSCHMANN, O., 1921: Über die Funktion des weiblichen Genitale bei Säugetieren und Mensch. Berl. tierärztl. Wschr., 37, 433, 445, 517. • 40. ZIETZSCHMANN, O., u. O. KRÖLLING, 1955: Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte der Haustiere. 2. Aufl., Paul Parey, Berlin u. Hamburg.

Anschrift der Verfasserin: Christa von Bardeleben, Gut Humbrechting bei Weslarn, Kreis Soest in Westf.

Nach Beendigung meiner Arbeit möchte ich Herrn Prof. Dr. F. Preuss für die Überlassung des Themas und die gewährte Unterstützung herzlich danken.

Mein Dank gilt auch den medizinisch-technischen Assistentinnen Frau G. Burchard und Fräulein M.-M. Hünecke sowie allen übrigen Mitarbeitern des veterinäranatomischen Institutes der Freien Universität Berlin für ihre Hilfsbereitschaft.

Lebenslauf

Am 21. November 1935 wurde ich, Christa von Meyer, als Tochter des Oberregierungsrates Dr. jur. Walter von Meyer und seiner Ehefrau Erica von Meyer, geb. Sauer, in Berlin geboren.

1942 wurde ich in die Rückert-Schule in Berlin-Schöneberg eingeschult. 1943—1946 besuchte ich die Volksschule in Pillnitz bei Dresden. 1946 kam ich auf die Waldoberschule in Berlin-Charlottenburg, wo ich am 4. März 1955 die Reifeprüfung bestand.

Im Sommersemester 1955 wurde ich an der Philosophischen Fakultät der Freien Universität Berlin in der Fachrichtung Soziologie immatrikuliert. Nach dem Wintersemester 1955/56 wechselte ich die Fakultät und setzte mein Studium im Sommersemester 1956 an der Veterinärmedizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin fort. Alle 9 Studiensemester verbrachte ich in Berlin. Ich bestand die tierärztliche Vorprüfung im April 1958 und beendete mein Studium am 16. Februar 1961 mit dem Staatsexamen.